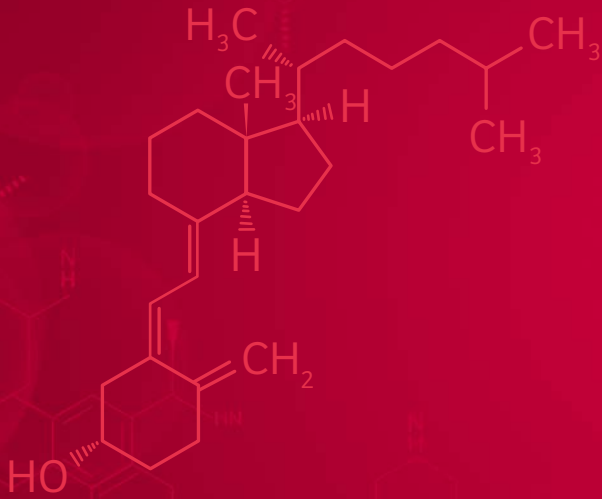




KINDERWUNSCH UND HORMON ZENTRUM
AN DER OPER



Vitamin D.
Das Sonnenhormon.

Stand: 04.2023



Vitamin D steuert den Aufbau anderer Hormone und kann nur in Verbindung mit Sonnenlicht produziert werden.

Was ist Vitamin D?

Vitamin D wird aus historischen Gründen als Vitamin bezeichnet, tatsächlich ist es eine wichtige Hormon-Vorstufe, welche den Aufbau vieler anderer Hormone steuert. Große Mengen dieses Hormons werden vom Körper in Verbindung mit Sonnenlicht (UV-B-Strahlung) hergestellt. Etwa 50 % der Bevölkerung in Deutschland leiden unter einem Vitamin-D-Mangel ($< 20 \text{ ng/ml}$).

Zu Vitamin-D-Mangelerscheinungen kommt es überwiegend bei zu geringer Sonneneexposition der Haut. Seit Einführung von Sonnencremes mit extrem hohen Lichtschutzfaktoren hat die Rate an Vitamin-D-Mangelzuständen zugenommen.

Auch die Hautfarbe beeinflusst, wie viel Vitamin D in der Haut synthetisiert wird. Aus diesem Grund haben Menschen in sonnenarmen Ländern eine hellere Hautfarbe, wodurch die Aufnahme von UV-Licht und somit die Bildung von Vitamin D erleichtert wird.

Vitamin D ist unabdingbar für einen soliden Knochenaufbau, es steuert die Aufnahme von Kalzium (aus Niere und Darm) und fördert den Einbau von kalziumhaltigem Hydroxylapatit in die Knochengrundsubstanz. Ein Mangel führt im Extremfall zu Rachitis, einer Krankheit mit schweren Knochen-Deformierungen, sowie Osteoporose.

Die aktive Form von Vitamin D, genannt Calcitriol (1,25-Dihydroxyvitamin D₃), Endprodukt aus drei Syntheseschritten, bindet an den sogenannten Vitamin-D-Rezeptor. Dieser Vitamin-D-Rezeptor-Komplex wirkt sich auf die Regulation verschiedener hormonsensitiver Gene aus. Seine Rolle als »global player« im Hormonsystem wurde lange Zeit unterschätzt.



Für einen soliden Knochenaufbau ist Vitamin D unabdingbar.

Wie wirkt Vitamin D im Körper?

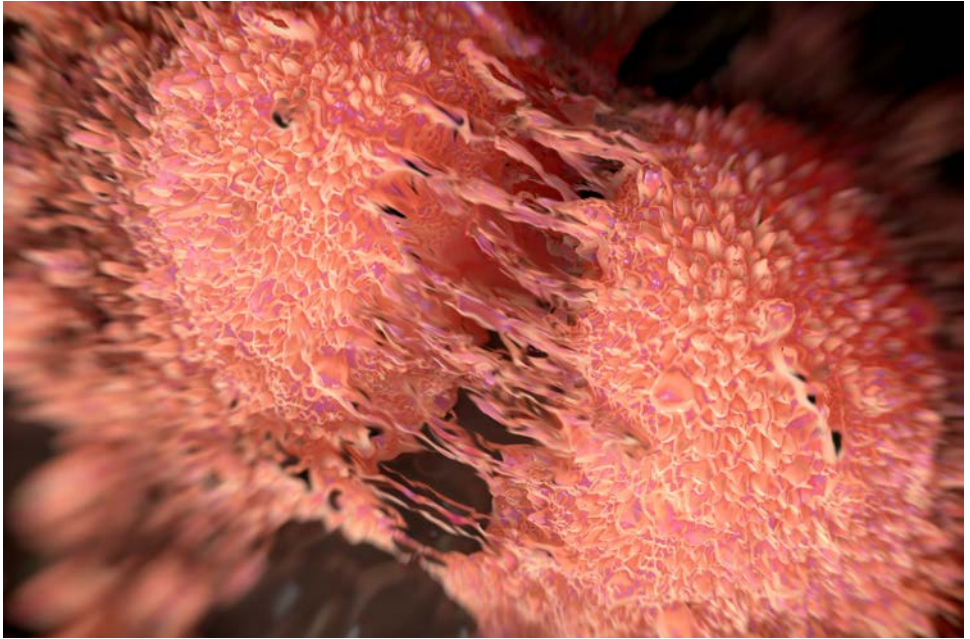
Vitamin D ist eine Art Multitalent, das nicht nur die körperliche Leistungsfähigkeit, den Aufbau von Knochengewebe und Sexualhormonen, das Immunsystem und die Psyche beeinflusst, sondern auch bei der Behandlung von Krebs- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen sowie während der Schwangerschaft eine positive Rolle spielt.

Vitamin-D-Spiegel

Serum 25-Hydroxyvitamin D (ng / ml)	Vitamin-D-Status
> 10	schwerer Vitaminmangel
> 10 - 20	Vitamin-D-Mangel
> 21 - 29	leichter Vitamin-D-Mangel
> 30	ausreichendes Vitamin D
> 150	Vitamin-D-Toxizität

Knochenaufbau

Das Knochengewebe unterliegt einem ständigen Auf- und Abbau. Vitamin D (seine aktive Form Calcitriol) ist für die Regulation dieses Prozesses ebenso wichtig wie das Parathormon (aus den Nebenschilddrüsen) und der Kalzium-Spiegel im Blut. Bei optimaler Vitamin-D-Konzentration im Körper ist die optimale Mineralisierung der Knochen gewährleistet. Die Gefahr von Knochenbrüchen sinkt und die Regeneration des Knochengewebes erfolgt schneller. Besteht ein Mangel an Vitamin D, verringert sich die Anzahl eines für den Knochenaufbau wichtigen Zelltyps, den Osteoblasten und es kommt zu einer Abnahme des Knochenvolumens. Eine Studie mit insgesamt 82.000 Teilnehmern zeigte auf, dass in der Verum-Gruppe (tägliche Einnahme von Vitamin D) die Rate an Knochenbrüchen um bis zu 20 % niedriger war als in der Placebo-Gruppe, auch wenn kein Kalzium zusätzlich gegeben wurde.



Vermutlich kann durch Vitamin D sogar die Zellteilungsrate von Krebs reduziert werden.

Tumorwachstum Krebszellen besitzen eine schnellere Teilungsrate als gesunde Zellen. Vermutlich verringert Vitamin D die Zellteilungsrate vieler Krebsarten (beispielsweise Prostata-, Darm- und Brustkrebs) und wirkt sich somit hemmend auf das Tumorwachstum aus. Es wurde beobachtet, dass bei einer Vitamin-D-Konzentration von $> 32 \text{ ng/ml}$ das Risiko, an Brust- oder Darmkrebs zu erkranken, um 50 % niedriger ist. Aktuelle Studien zeigen auch, dass niedrigere Vitamin-D-Spiegel mit einem höheren Risiko für Eierstockkrebs einhergehen und sehen auch hier in der Vitamin-D-Gabe eine Präventionsmaßnahme. Die antitumoröse Wirkung des Vitamin D beruht auf seiner Wirkung auf verschiedene Ebenen der Zelldifferenzierung.

Nerven- und Muskelsystem

Vitamin D steuert in den Nebennieren ein Enzym namens Tyrosin-Hydroxylase, welches die Produktion der Neurotransmitter Dopamin, Adrenalin und Noradrenalin reguliert. Diese Neurohormone beeinflussen Stimmung, Vitalität und Stress-Management. Ist nicht ausreichend Vitamin D vorhanden, schütten die Nebennieren verstärkt diese Hormone aus, was zu Erschöpfungszuständen und chronischer Müdigkeit führen kann.

Depression

In für Depressionen relevanten Arealen des Gehirns befinden sich Andockstellen für Vitamin-D-Rezeptoren. Daraus lässt sich schließen, dass Vitamin D bei der Entstehung sowie der Verstärkung von Depressionen und chronischer Müdigkeit beteiligt ist. Menschen, die über einen längeren Zeitraum einen Vitamin-D-Spiegel von unter 20 ng/ml aufweisen, haben ein vierfach höheres Risiko, an einer Depression zu erkranken.



Ein ausreichender Vitamin-D-Spiegel ist ein wichtiger Faktor für eine gute Stimmungslage.

Eine niedrige Vitamin-D-Konzentration soll mit die Hauptursache für die sogenannte Winterdepression bzw. für den im angloamerikanischen Sprachraum mehr gebräuchlichen Ausdruck »winter blues« verantwortlich sein. Der »winter blues« betrifft ca. 20% unserer Bevölkerung und ist die leichtere Form einer SAD (saisonal affective disorder), die immerhin noch bis zu 2% der Bevölkerung in den Wintermonaten betrifft.

Darüber hinaus scheint eine Vitamin-D-Substitution auch bei schweren Depressionen hilfreich zu sein, hier vor allem bei der Altersdepression oder im Rahmen einer neurodegenerativen Erkrankung wie z. B. der Multiplen Sklerose.

PMS Vitamin D kann zur Prophylaxe eines Prämenstruellen Syndroms eingesetzt werden.

Migräne Ein Vitamin-D-Mangel wird häufig bei Migräne-Patienten festgestellt. Die Symptomatik lässt sich durch eine adäquate Vitamin-D-Substitution verbessern.

Muskeln Der Vitamin-D-Bedarf ist bei Sportlern erhöht, da in Rahmen des Muskelaufbaus vermehrt Vitamin D verbraucht wird. In einer englischen Studie wurde beobachtet, dass eine gute Versorgung mit Vitamin D beispielsweise die Sprunghöhe von Sportlerinnen positiv beeinflusste.

Fallneigung Ein Mangel an Vitamin D führt bei älteren Menschen zu einer negativen Beeinträchtigung des Gleichgewichtsorgans und in der Folge zu einer erhöhten Fallneigung mit Sturzgefahr. Durch Gabe von Vitamin D konnte die Rate an Stürzen und damit an Knochenbrüchen deutlich gesenkt werden. Daher fordert auch der amerikanische Verband EAST (Eastern Association for the Surgery of Trauma) die Gabe von Vitamin D und Kalzium zur Verhinderung der Fallneigung.

Gelenke

Die Osteoarthritis im Alter ist ein komplexes Geschehen. Ursachen für eine Osteoarthritis sind degenerative und entzündliche Prozesse am Gelenkknorpel. Tierexperimentelle Daten konnten eindeutig zeigen, dass eine Vitamin-D-Substitution die entzündlichen Prozesse und Fetteinlagerungen im Gelenkknorpel deutlich abmildern konnte.

Herz-Kreislauf-Erkrankungen

Die Häufigkeit von Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Diabetes mellitus kann möglicherweise durch Gabe von Vitamin D reduziert werden. Vitamin D hat in diesem Zusammenhang viele Angriffspunkte zur Verhinderung von Herz-Kreislauf-Erkrankungen. So verhindert Vitamin D unter anderem die Bildung von sog. »Schaumzellen«, die verantwortlich für die Ablagerung von Plaques in den Gefäßen sind. Vitamin D greift in die Regulation des Blutdrucks und der Regulation der Herzkontraktion ein. Erst kürzlich wurde ein spezifischer Vitamin-D-Rezeptor am Herzmuskel identifiziert.

Erhöhte Harnsäure-Spiegel

Bei Patienten mit Gicht oder erhöhten Harnsäurespiegeln sowie bei Patienten mit ausgeprägtem Übergewicht kommt es durch die Harnsäure zu einer Hemmung bestimmter Zwischenschritte in der Vitamin-D-Synthese und damit in der Folge zu einem erniedrigten Vitamin-D-Spiegel. Deshalb muss hier mit höheren Dosen substituiert werden.



Entzündliche Prozesse und Fetteinlagerungen im Gelenkknorpel können durch Vitamin D verringert werden.



In der Schwangerschaft ist ein höherer Vitamin-D-Bedarf wichtig, um das Risiko des Kindes, an Diabetes zu erkranken, zu reduzieren.

Immun- und Autoimmunsystem

Vitamin D wirkt stärkend auf das Immunsystem und somit protektiv gegen Infektionskrankheiten sowie regulierend bei Autoimmunerkrankungen wie chronisch-entzündliche Darmerkrankungen, Diabetes, Asthma, Multipler Sklerose und anderen.

Schwangerschaft

Der Vitamin-D-Bedarf der Mutter ist während der Schwangerschaft aufgrund des Skelettwachstums des Kindes deutlich erhöht. Eine gute Versorgung der Mutter und des Neugeborenen mit Vitamin D reduziert das spätere Risiko des Kindes, einen Diabetes mellitus zu entwickeln. Empfohlen wird eine zusätzliche Vitamin-D-Einnahme von 1.000 bis 2.000 i. E. pro Tag während der Schwangerschaft.

Eine aktuelle Cochrane-Studie zeigt, dass unter einer ausreichenden Substitution schwangerer Frauen mit Vitamin D,

die Häufigkeit der schweren Schwangerschaftsvergiftung (Präeklampsie), die Frühgeburtenrate und die Häufigkeit von Wachstumsretardierungen verringert werden konnte. Darüber hinaus ist das Auftreten einer erst in der Schwangerschaft auftretenden Zuckerkrankheit (sogenannte Gestationsdiabetes) deutlich geringer.

Reproduktions- medizin

Bei Frauen mit einem ausgeglichenen Vitamin-D-Haushalt ist die Schwangerschaftsrate bei einer IVF-Behandlung höher als bei Frauen mit Vitamin-D-Mangel. Darüber hinaus ist die Geburtenrate bei ausgeglichenen Vitamin-D-Spiegel höher.

Die Einnahme von Vitamin D hat einen positiven Einfluss auf Zyklusstörungen, wovon besonders Frauen mit einem PCO-Syndrom profitieren.

Welche Dosierung ist die richtige?

Nur bei ausreichender Sonnenbestrahlung kann genügend Vitamin D vom Körper gebildet werden, über die Nahrung – vor allem Seefisch, Eier, Milch, Lebertran, Avocados, Zuchtpilze – wird nur ein kleiner Teil des Bedarfs gedeckt.

Eine Substitution – nach Bestimmung des Vitamin-D-Spiegels im Blut – sollte unter ärztlicher Anweisung erfolgen und durch regelmäßige Kontrollen überprüft werden.

Welche Nebenwirkungen und Gegenanzeigen sind zu beachten?

In amerikanischen Studien wurden Dosierungen von bis zu 100.000 i. E. pro Woche ohne Nebenwirkungen verabreicht. Eine starke Überdosierung über einen langen Zeitraum erhöht die Kalzium-Spiegel im Blut und kann zu Kalziumeinlagerungen in verschiedenen Organen (Nieren, Herz, Lungen, Muskeln, Sehnen) führen. In solchen Einzelfällen sind darüber hinaus Symptome wie Übelkeit, Erbrechen, Appetitlosigkeit, verstärktes Durstgefühl und Herzrhythmusstörungen beschrieben worden.

Studien / Meta-Analysen:

Vitamin D and Risk for Type 2 Diabetes in People With Prediabetes. A Systematic Review and Meta-analysis of Individual Participant Data From 3 Randomized Clinical Trials. Anastassios G et al. *Annals of Internal Medicine* 2023. **Conclusion: In adults with prediabetes, vitamin D was effective in decreasing risk for diabetes.**

Sidar Copur et al.: Uric acid in metabolic syndrome: Does uric acid have a definitive role? *European Journal of Internal Medicine* 103 (2022), 4-12

Azzi A et al.: On the opinion of the European Commission »Scientific Committee on Food« regarding the tolerable upper intake level of vitamin E (2003). *European journal of nutrition*. 2005; 44(1): 60-2

Gaddipati VC et al.: The relationship of vitamin D status to cardiovascular risk factors and amputation risk in veterans with peripheral arterial disease. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2011; 12(1): 58-61

Anderson JL et al.: Relation of vitamin D deficiency to cardiovascular risk factors, disease status, and incident events in a general healthcare population. *The American journal of cardiology*. 2010; 106(7): 963-8

Witham MD et al.: The effect of vitamin D replacement on markers of vascular health in stroke patients – A randomised controlled trial. *Nutrition, metabolism & cardiovascular diseases-NMCD*. 2010

Wang TJ et al.: Vitamin D deficiency and risk of cardiovascular disease. *Circulation*. 2008; 117(4): 503-11

Elamin MB et al.: Vitamin D and cardiovascular outcomes: a systematic review and meta-analysis. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*. 2011; 96(7): 1931-42

Grandi NC et al.: Vitamin D and cardiovascular disease: systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Preventive medicine*. 2010; 51(3–4): 228-33

Melamed ML et al.: Serum 25-hydroxyvitamin D levels and the prevalence of peripheral arterial disease: results from NHANES 2001 to 2004. *Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology*. 2008; 28(6): 1179-85

Willer CJ et al.: Timing of birth and risk of multiple sclerosis: population based study. *British medical journal*. 2005; 330(7483): 120

Chaudhuri A: Why we should offer routine vitamin D supplementation in pregnancy and childhood to prevent multiple sclerosis. *Medical hypotheses*. 2005; 64: 608-18

Mamede AC et al.: The role of vitamins in cancer: a review. *Nutrition and cancer*. 2011; 63(4): 479-94

Bouillon R et al.: Vitamin D and Human Health: Lessons from Vitamin D Receptor Null Mice. *Endocrine reviews*. 2008; 29(6): 726-76

Bertone-Johnson ER: Vitamin D and the Occurrence of Depression: Causal association or circumstantial evidence? *Nutrition reviews*. 2009; 67(8): 481-92

Jorde R et al.: Effects of vitamin D supplementation on symptoms of depression in overweight and obese subjects: randomized double blind trial. *Internal medicine journal*. 2008; 263: 599-609

Prakash S et al.: The prevalence of headache may be related with the latitude: a possible role of Vitamin D insufficiency? *The journal of headache and pain*. 2010; 11(4): 301-7

Hamilton B: Vitamin D and human skeletal muscle. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 2010; 20(2): 182-90

Ward K et al.: Vitamin D status and muscle function in postmenarchal adolescent girls. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*. 2009; 94: 559-63

Lappe JM et al.: Vitamin D and Kalzium supplementation reduces cancer risk: results of a randomized trial. *The American journal of clinical nutrition*. 2007, 85: 1586-91

Ozkan S et al.: Replete vitamin D stores predict reproductive success following in vitro fertilization. *Fertility and sterility*. 2010; 94(4): 1314-9

Jorde R et al.: Effects of vitamin D supplementation on symptoms of depression in overweight and obese subjects: randomized double blind trial. *Journal of internal Medicine*. 2008; 264(6): 599-609

Aggarwal R et al.: Coronary artery disease and its association with Vitamin D deficiency. *Journal of Mid-life Health* 2016; 7(2): 56-60

Rai V et al.: Vitamin D attenuates inflammation, fatty infiltration, and cartilage loss in the knee of hyperlipidemic microswine. *Arthritis Research & Therapy* 2016; 18: 203

Crandall M et al.: Prevention of fall-related injuries in the elderly: An Eastern Association for the Surgery of Trauma practice management guideline. *J Trauma Acute Care Surg*. 2016; 81: 196-206

Zhang Q et al.: Effect of various doses of vitamin D supplementation on pregnant women with gestational diabetes mellitus: A randomized controlled trial. *Exp Ther Med* 2016; 12(3): 1889-95

Polyzos NP et al.: Vitamin D deficiency and pregnancy rates in women undergoing single embryo, blastocyst stage, transfer (SET) for IVF/ICSI. *Hum Reprod* 2014; 29(9): 2032-40

Partnerschaftsgesellschaft

Dr. med. Helmut Lacher
Dr. med. Jörg Puchta
Dr. med. Silke Michna
PD Dr. med. Hans-Ulrich Pauer
Dr. med. Isabelle Anders

Schwerpunkte

Reproduktionsmedizin
Kryokonservierung
Medizinische Genetik
Gynäkologische Endokrinologie
Präventions- & Altersmedizin
Hormon-Einsendelabor

Kontakt

Maximilianstraße 2a
80539 München

Tel. Praxis 089.54 70 41-0
Fax Praxis 089.54 70 41-34

info@hormonzentrum-an-der-oper.de
www.hormonzentrum-an-der-oper.de

